

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-72286

⑤ Int. Cl.⁴

G 06 F 15/70
H 04 N 7/137

識別記号

4 1 0

庁内整理番号

7368-5B
6957-5C

④ 公開 昭和64年(1989)3月17日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全11頁)

⑬ 発明の名称 画像解析装置

⑭ 特 願 昭62-228421

⑮ 出 願 昭62(1987)9月14日

⑯ 発 明 者 滝 沢 國 治 東京都世田谷区砧1丁目10番11号 日本放送協会放送技術研究所内

⑰ 出 願 人 日 本 放 送 協 会 東京都渋谷区神南2丁目2番1号

⑱ 代 理 人 弁 理 士 谷 義 一

明 細 書

1. 発明の名称

画像解析装置

2. 特許請求の範囲

1) 走査により時系列信号に変換された画像信号から時間的に順次の2枚の画像の差分画像信号を形成する手段と、

前記差分画像信号に対する同期信号を形成する手段と、

前記差分画像信号に対応する差分画像の重心検出のタイミングを定めるトリガー信号を形成する手段と、

前記同期信号のタイミングで前記差分画像信号を後記空間光変調手段に記録可能な書き込み信号に変換する信号書き込み手段と、

光ビームを発生させる光源と、

前記書き込み信号により差分画像を2次元平面に記録して保持するとともに、前記光ビームを誘出し光信号として導き、前記記録された差分

画像を2次元の差分光画像信号に変換する空間光変調手段と、

前記差分光画像信号を光電変換して、複数の光電流を発生させ、当該差分光画像信号に対応する前記差分光画像の重心座標の検出を行う2次元光位置検出手段と、

前記複数の光電流に基づいて、前記差分光画像の重心、動画像の移動方向、移動距離および移動速度、および動きベクトルのうちの少なくともひとつを求める演算手段と

を具備したことを特徴とする画像解析装置。

2) 前記信号書き込み手段は、前記差分画像信号形成手段からの差分画像信号を表示するディスプレイ装置を有し、その表示光を前記書き込み信号として前記空間光変調手段の前記2次元平面に書き込むことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の画像解析装置。

3) 前記空間光変調手段は、前記差分画像信号形成手段からの差分画像信号を2次元的に表示するディスプレイを有し、前記書き込み信号により

前記ディスプレイを駆動するようにしたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の画像解析装置。

- 4) 前記空間光変調手段からの差分光画像信号とそれ以外の雑音に相当する背景光から成る光ビームの重心とその強度、および背景光の重心およびその強度をそれぞれ別個に測定することにより、前記差分光画像の重心を求めることを特徴とする特許請求の範囲第1項ないし第3項のいずれかの項に記載の画像解析装置。

(以下、余白)

の移動方向、移動ベクトルおよび移動速度、動きベクトル等を求めることができるようにしたものである。

(従来の技術)

従来、この種の画像解析装置としては、

(A) 時間的に相前後する2枚の画像間の信号レベル差が最小になる偏位を求める方式

(B) 時間的に相前後する2枚の画像の相互相関関数を最大にする偏位を求める方式

などが一般的であり、いずれもコンピュータや電子回路を利用した専用演算装置を用いて多数の標本値を数値計算することにより求めるものである(例えば、吹抜敬彦「画像のデジタル信号処理」日刊工業新聞社P.221~227)。

[発明が解決しようとする問題点]

以下、これらの装置で用いられている画像解析法と問題点を簡単に述べる。

(A) 方式では、時間的に相前後する2枚の画像の相対的位置を少しずつずらしながら、両画像の標本値の間のレベル差の2乗の和を求め、その値

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は画像解析装置に係り、特に2次元走査により時系列信号に変換された画像信号から、動画像の移動方向、移動距離および移動速度、動きベクトル等を解析する画像解析装置に関する。

(発明の概要)

本発明は、2次元走査により時系列信号に変換された画像信号から時間的に隣接する2枚の画像の間の差分画像信号だけを抽出し、動画像の移動方向、移動距離および移動速度、動きベクトル等を検出する装置に関するもので、差分画像を空間光変調器に2次元的に記録し、この空間光変調器に読出し光を照射することにより、空間光変調器に記録されている時系列の差分画像信号を2次元の差分光画像信号に変換して取り出し、さらにこの差分光画像信号を2次元光位置検出器で2次元的に光电変換することにより差分画像の重心座標を検出することを基本動作とするものであり、これら一連の動作を連続的に行うことにより動画像

が最小になる位置から動画像の移動方向および移動距離を求める方法を利用している。すなわち、時刻 t のときの座標 (x, y) の標本値を $g_t(x, y)$ で表すと、時刻 t_1, t_2 における互いに (ξ, η) だけ位置のずれた2枚の画像の標本値の間のレベル差の2乗和は

$$\sum \sum \{g_{t_2}(x-\xi, y-\eta) - g_{t_1}(x, y)\}^2$$

となり、(A)の方式では、これを最小にする偏位 (ξ, η) を求めることにより、画像の動きを解析するものである。

この方法を利用した画像解析装置では、 (ξ, η) を与えて上記計算を繰り返し行うので、画像歪数が増大すると、演算量が膨大になり、高速な画像解析が困難になる、および標本点群は水平方向や垂直方向に平行移動するだけであり、画像が回転やサイクロイド運動等を行う場合には解析が困難になる、などの問題点を抱えている。

一方、(B)方式では、相互相関関数は

$$\iint g_{t_1}(x, y) g_{t_2}(x-\xi, y-\eta) dx dy$$

で与えられ、偏位 (ξ, η) を変えて上記関数が

最大値を示す位置を求めるため、(A)方式と同様の問題点を有している。

以上に述べた従来技術の問題は、本来は、2次元情報である画像を画素に分解し、これを時系列処理することに起因するものである。

そこで、本発明の目的は、上記問題点を解決すべく、時系列処理を行うことなく、時系列信号で表された動画画像信号の相続く2つのフレームの画像信号より2次元差分画像を再編成して記録し、その記録された2次元差分光画像信号を、光ビームを用いてそのまま信号処理することにより、動画画像の移動方向、移動距離、移動速度、動きベクトルなどを高速で求め、以て画像の動きを解析することのできる画像解析装置を提供することにある。

(問題点を解決するための手段)

かかる目的を達成するために、本発明は、走査により時系列信号に変換された画像信号から時間的に順次の2枚の画像の差分画像信号を形成する手段と、差分画像信号に対する同期信号を形成す

衛星画像、交通監視やロボットなどのセンシング画像、胃カメラなどからの医用画像など種々の入力画像信号を受けつけることができ、それら入力画像信号についての動画画像処理に適用できる。

(実施例)

以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

以下ではテレビ画像を入力信号とする実施例について本発明を説明する。

本発明による動画画像解析装置の第1実施例のブロック図を第1図に示す。

第1図において、1は、時間的に相前後する2枚のテレビ画像についてのテレビ信号6より差分画像信号7、その同期信号8および差分画像の重心検出のタイミングを定めるトリガー信号9を形成する信号処理部である。2は、時系列の差分画像信号7を同期信号8のタイミングで空間光変調部4に適した2次元の書き込み光10に変換する信号書き込み部である。3は、2次元の書き込み光10によって空間光変調部4に記録された2次元の差分画

る手段と、差分画像信号に対応する差分画像の重心検出のタイミングを定めるトリガー信号を形成する手段と、同期信号のタイミングで差分画像信号を空間光変調手段に記録可能な書き込み信号に変換する信号書き込み手段と、光ビームを発生させる光源と、書き込み信号により差分画像を2次元平面に記録して保持するとともに、光ビームを脱出し光信号として導き、記録された差分画像を2次元の差分光画像信号に変換する空間光変調手段と、差分光画像信号を光電変換して、複数の光電流を発生させ、差分光画像信号に対応する差分光画像の重心座標の検出を行う2次元光位置検出手段と、複数の光電流に基づいて、差分光画像の重心、動画画像の移動方向、移動距離および移動速度、および動きベクトルのうちの少なくともひとつを求める演算手段とを具えたことを特徴とする。

(作用)

本発明では、以上のようにして画像の動きを解析するが、ここで、入力信号としてはテレビ画像をはじめとして、ファクシミリの通信画像、人工

像を2次元の差分光画像信号12に変換するための脱出し光11を発生する光源部である。5は、この差分光画像信号12を電気信号に変換し、動画画像の移動方向、移動距離、移動速度、動きベクトル等を求める信号検出部である。

信号処理部1は、たとえば、第2図に示すように、テレビ信号を1フレーム遅延する遅延線13、およびこの1フレーム遅延したテレビ信号と遅延のないテレビ信号との間のレベル差の絶対値を形成する差分画像形成回路14を有し、かつ、入力テレビ信号から同期信号を分離し、かつ、その同期信号のタイミングで、差分画像が1フレーム分空間光変調部4に記録された時点において、トリガー信号を送出する同期制御回路15を有する。このトリガー信号に応動して、光源部3および信号検出部5は、差分画像の重心座標の検出を開始する。

信号書き込み部2は、テレビ受像器などのディスプレイ装置で構成でき、信号処理部1からの差分画像信号7と同期信号8を受信して陰極線管など

の表示面上に差分画像を表示し、その表示画像、たとえば蛍光画像を書き込み光10として空間光変調部4に送る。

光源部3は、信号処理部1からのトリガー信号9を受けて空間的に均一の強度分布を持つ2次元の光パルスを出し光11として発生するものである。ただし、その光パルスのパルス幅はテレビ信号の垂直ブランキング期間より短いものとする。光パルスのスペクトルは空間光変調器のスペクトル特性を考慮して定める必要があるが、可視領域でスペクトル幅の狭いことが望ましい。

空間光変調部4は、たとえば、第3図に示すように、空間光変調器16、レンズ17Aと17B、偏光板18Aと18B、ビームスプリッター19などの光学部品で構成される。空間光変調器16と出力側の偏光板18Bおよびレンズ17Bとを対向して配置し、その対向空間内にビームスプリッター19を配置する。このビームスプリッター19には、読出し光11をレンズ17Aおよび偏光板18Aを介して空間光変調器16に入射させることができるようにし、その

読出し光11によって、空間光変調器16に記録されている2次元の差分画像を読み出す。その読み出した出力光をビームスプリッター19から偏光板18Bおよびレンズ17Bを介して、2次元に分布する差分光画像信号12として取り出す。

空間光変調器16は、たとえば、第3図に示すように、書き込み光を2次元的に記録保持する光伝導材料から成る薄膜層20、光の位相や偏光方向を制御する電気光学材料から成る薄膜層21、およびこれら2層20と21との間に介挿されて書き込み光10を遮断し、かつ読出し光11を反射する中間薄膜層22を有し、さらに光伝導層20および電気光学層21の各外側表面に透明電極23を配設する。

空間光変調器16は、

- (I) 書き込み光強度に応じて読出し光強度を変調する
- (II) 少なくとも1フレーム分の差分画像信号を空間光変調器16に書き込むために必要な時間(例えばNTSCテレビ信号の場合は1/30秒)以上にわたって書き込み信号を記録保持する

(III) 垂直ブランキング期間より短い時間で書き込み信号を消去する

などの機能を有し、第3図に示す液晶ライトバルブの形態の空間光変調器16に代えて、液晶ディスプレイなど種々の空間光変調器を用いることができる。これらの表示器については、岡野光治・小林隆介共編「液晶 応用編」(培風館)に詳細な記述があり、ここではその説明を省略する。

信号検出部5は、たとえば、第4図に示すように、空間光変調部4から出射した2次元の差分光画像信号12を受光し、この光信号12の強度に応じて差分画像の重心座標に対応する複数の光電流を生成する2次元光位置検出器24と、この検出器24から得られた複数の光電流から動画像の移動方向、移動距離および移動速度、動きベクトルなどを求める演算回路25とから構成される。2次元光位置検出器24としては、たとえば、寺田由孝・山本晃永による「半導体二次元光位置検出器の改良」(光学 12巻、5号(1983) p.361~373)に詳細に記述されているものを使用することができ

る。

次に、一例として、第5図(a)~(d)に示すように、均一の明るさを持つ輝度の高い(白い)正方形だけが水平方向に移動し、輝度の低い(黒い)背景は静止している一連のテレビ画像を例にとり、本発明の動作について説明する。

第5図(a)~(d)のテレビ信号が信号処理部1に入力されると、信号処理部1では相前後する画像の間でレベル差の絶対値が求められる。その結果、第5図(e)~(g)に示されるような差分画像信号7が形成される。すなわち、第5図(e)、(f)および(g)は、それぞれ、第5図(a)と(b)、第5図(b)と(c)および第5図(c)と(d)の各間の画像間の差信号の絶対値を示すものである。これら一連の差分画像信号7を、信号書き込み部2において、ディスプレイ装置の表示面上に表示すれば、空間光変調器16に第5図(e)~(g)に示す差分画像信号7を記録することができる。

1枚の差分画像信号7の空間光変調器16への2次元記録が完了した時点において、光源部3から

読出し光11として2次元的光パルスを空間光変調器16に送り、ここで、信号書き込み部2において時系列信号として走査によりディスプレイ上に表示されていた差分画像信号7を2次元の差分光画像信号12に変換する。この差分光画像信号12は信号検出部5の2次元光位置検出器24に送られ、そこで当該差分画像の重心座標に相当する複数の光電流に変換される。これら光電流に基づいて、演算回路25では差分画像の重心を求めることができる。

第5図(e)～(g)に示すような差分画像についてそれぞれ重心を求めれば、動画像の移動距離、移動方向、移動速度、動きベクトル等を求めることができる。例えば、連続する2枚の差分画像の重心座標をそれぞれ (x_1, y_1) 、 (x_{1+1}, y_{1+1}) とすると、動画像の移動距離 l は次式で与えられる。

$$l = \{(x_1 - x_{1+1})^2 + (y_1 - y_{1+1})^2\}^{1/2} \quad (1)$$

また、フレーム周期を τ とすると移動速度 v は

$$v = l / \tau \quad (2)$$

で与えられる。さらに、移動方向は2つの重心座

から成るテレビ受像器のほかにも、液晶テレビ、液晶ディスプレイ、エレクトロルミネッセンスディスプレイ、プラズマディスプレイなど各種のディスプレイ装置を利用できる。

本発明の他の実施例のブロック図を第6図に示す。ここで、信号処理部1、光源部3および信号検出部5の構成およびその動作は第1図に示した実施例と同じであるが、本例では空間光変調器16の代わりに透過型の液晶ディスプレイ26を用い、差分画像信号7を液晶ディスプレイ26に記録保持する点が前記実施例と異なる。

信号書き込み部2は、信号処理部1からの差分画像信号7と同期信号8を受けて、液晶ディスプレイ26を駆動する書き込み信号10'を形成する液晶駆動回路で構成される。

空間光変調部4は、第6図に示すように、レンズ17A、17Bおよび17C、偏光板18Aと18Bおよび透過型液晶ディスプレイ26から成る。液晶テレビ用ディスプレイ26を挟んで偏光板18Aと18Bを対向配置し、光源部3、たとえばHe-Neレーザから

標を通る直線とx軸とのなす角

$$\theta = \tan^{-1} |(y_1 - y_{1+1}) / (x_1 - x_{1+1})| \quad (3)$$

で表わされる。 l と θ より動画像の動きベクトルが定められる。

第5図に示したように、画像が直線的に移動する場合、差分画像の動きベクトルは実際の動画像の動きベクトルに相等しい。ところで、画像の動きは一般に曲線的であり、その動きが速い場合には、差分画像の動きベクトルと動画像の動きベクトルとは一致しなくなる。しかし、この場合でも、光パルスの周期(2)式の τ に相当する)を小さくすることによって、曲線的動きを直線で近似することができ、差分画像の動きベクトルと動画像の動きベクトルとをほぼ一致させることができる。

以上に本発明の実施例について説明してきたが、信号処理部1の遅延回路13としては、第2図に例示した1フレーム遅延線のほか、フレームメモリやフィールドメモリも利用できる。また、信号書き込み部2としては、ここに例示した陰極線管

の読出し光11をレンズ17Cおよび17Aを介して2次元的に広がりをもつ光に変換して液晶ディスプレイ26に入射させる。この液晶ディスプレイ26からの透過光をレンズ17Bを経て差分光画像信号12として信号検出部5に送出する。

液晶ディスプレイ26としては、単純マトリックス駆動型とアクティブマトリックス駆動型があるが、後者は画像のコントラストが高く、書き込み信号の保持時間が長いなどの利点を有するため、本発明における空間光変調器として特に適している。

第1図または第6図に示した実施例においては、トリガー信号9は光源部3に送られるが、図中に点線で示されるように、トリガー信号9を信号検出部5に送り、差分画像が完成した時点において、このトリガー信号9のタイミングで2次元位置検出器24からの光電流を演算回路25に取り込むことにより、差分画像の重心を検出することも可能である。

この構成では、光源部3は連続光を発生する機

能を有するだけでよく、光源部3の構成を簡単にすることができる。

次に、本発明の機能をより明確にするために、第6図を基本構成とする画像解析装置を用いて、動画像を解析した実験例を示す。その場合に用いた画像解析装置の構成を第7図に示す。

第7図において、信号処理部1はパーソナルコンピュータ27より成り、このコンピュータ27は第5図(e)～(g)に示すような均一の明るさを持つ擬似差分画像信号7'を形成する機能を持つ。このパーソナルコンピュータ27は、トリガー信号9を信号検出部5に送出する機能をも有する。信号書き込み部2において、信号変換回路28はパーソナルコンピュータ27からの信号7'をNTSCテレビ信号に変換する機能を持つ。また、液晶テレビ駆動回路29はNTSCテレビ信号に変換された差分画像信号を液晶ディスプレイ26に表示するための駆動信号、すなわち書き込み信号10'の形成を行う。He-Neレーザ30によって光源部3を構成し、空間的にほぼ均一な強度分布を持つレーザー光(波長

633nm)を液晶ディスプレイ26に送る機能を持つ。ここで、液晶ディスプレイ26としては、アクティブマトリックス駆動方式を採用しており、空間光変調器16に相当する。

パーソナルコンピュータ27で作成した円周上擬似差分画像信号7を円周上に連続的に移動したときの、パーソナルコンピュータ27で予め計算した差分画像7の重心の軌跡(破線)と、第7図の装置で実際に測定した重心の軌跡(実線)とを対比して示すと、第8図のようになる。なお、この場合、差分画像の全面図に占める割合は約2.3%であった。パーソナルコンピュータ27で作成した差分画像信号7は1フレームごとに位置が変化しており、1/30秒ごとの差分画像の移動距離および移動方向は破線および実線上の動きベクトルとして表される。両者はほぼ一致しており、本発明による装置が簡単な構成であるにも拘らず、高精度で精度よく動画像を解析できることを示している。

さらに、第7図に示した光源部3、空間光変調器4および2次元光位置検出器24を一体化し、本

発明の装置を小型化および堅牢化することができる。その一例を第9図に示す。同図において、31は面発光光源(例えばプラズマやエレクトロルミネッセンスなどを利用した面発光セル)、32は2次元アレイ化されたレンズ群である。透過型液晶ディスプレイ26の両主面に偏光板18Aおよび18Bを介してレンズ群32および2次元光位置検出器24を配設する。レンズ群32には面発光光源31を密着させて、この光源31からの2次元光をレンズ群32から偏光板18Aを経てディスプレイ26に導く。ディスプレイ26を透過した光を偏光板18Bを介して検出器24に導く。

レンズアレイ32を構成するマイクロレンズの一例を第10図に示す。このマイクロレンズは集束性ロッドレンズ34であり、その側面は黒色樹脂などで被覆されている。その理由は、レンズの開口数で定められる最大受光角より大きな入射角度を持つ光が面発光セル31からこのレンズ34に入射した場合、これをレンズ側面で吸収して液晶ディスプレイ26のコントラストの低下、すなわち位置検出

精度の低下を防止するためである。

第1図、第6図および第7図に示した実施例の測定精度は、主として空間光変調器16の消光比(出力光の最大値と最小値との比)と信号保持特性に依存する。消光比が小さい場合、空間光変調器16から出射した光には、差分光画像信号12のほかに雑音に相当する背景光が多く含まれることになり、このままでは正確な重心座標の検出が困難になる。

そこで、本例においては、予め差分光画像信号12がない状態の背景光の強度とその重心座標を求めておき、次に差分光画像信号12と背景光を合わせ持つ光ビームの強度とその重心座標を求める演算処理を行うことにより、この問題を解決している。すなわち、差分光画像信号12の強度を I_d 、その重心座標を (x_d, y_d) 、および背景光の強度を I_o 、その重心座標を (x_o, y_o) とすると、差分光画像信号12と背景光を合わせ持つ光ビームの重心座標 (x, y) は

$$x = \frac{I_0 x_0 + I_M x_M}{I_0 + I_M} \quad (4)$$

$$y = \frac{I_0 y_0 + I_M y_M}{I_0 + I_M} \quad (5)$$

で与えられる。上式は次式のように書き改められる。

$$x_M = \left(1 + \frac{I_0}{I_M}\right) x - \frac{I_0}{I_M} x_0 \quad (6)$$

$$y_M = \left(1 + \frac{I_0}{I_M}\right) y - \frac{I_0}{I_M} y_0 \quad (7)$$

従って、 I_0 と (x_0, y_0) 、および $I_0 + I_M$ （差分光画像信号と背景光との総合強度）と前述の全光ビームの重心座標 (x, y) を測定すれば、差分光画像信号12の重心座標 (x_M, y_M) を求めることができる。第8図に示した実験結果は、(6)、(7)式で表される補正を行っており、この方法が有効であることを示している。

次に、空間光変調器16の信号保持特性について述べる。信号保持時間が短い場合、主として画像の垂直方向に明るさの変化（シェーディング）が生じる。かかるシェーディングは、動画像の重心

の y 座標の誤差となるが、光源部3と信号検出部5との間に上部の透過率が下部よりも大きい不均一な透過率分布を持つ光減衰板を挿入することにより、この誤差を軽減することができる。

（発明の効果）

従来の動画像解析装置と比べて本発明は次のような効果を示す。

(1) 従来装置では、画素数が増大すると計算量が膨大になり、高速処理が困難になるが、本発明では、差分画像の重心座標を求める計算時間は2次元光位置検出器の応答時間だけに依存するため、高速処理が可能である。例えば、第7図に示した画像解析装置においては、 2.5×10^7 画素から成る画像の動きを約20 μ secで求めることができる。

(2) 従来装置では画像が高速度で回転している場合、その動きを解析することは困難であるが、本発明では、差分光画像の重心と回転中心が一致しない場合、回転の向きや回転速度を求めることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明画像解析装置の一構成例を示すブロック図、

第2図は本発明画像解析装置における信号処理部の一構成例を示すブロック図、

第3図は本発明画像解析装置における空間光変調部の一構成例を示す構成図、

第4図は本発明画像解析装置における信号検出部の一構成例を示すブロック図、

第5図は第1図の動作を説明するためのテレビ信号および差分画像信号の一例の説明図、

第6図は本発明画像解析装置の他の構成例を示すブロック図、

第7図は第6図の構成に基づき試作した画像解析装置の構成例を示すブロック図、

第8図は差分画像の動きベクトルの計算結果（破線）と実験結果（実線）の一例の説明図、

第9図は本発明の変形例を示す断面図、

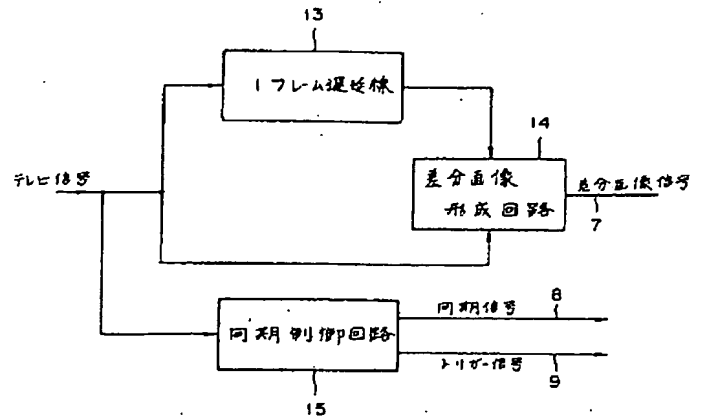
第10図は第9図に示したマイクロレンズの一例を示す斜視図である。

- 1…信号処理部、
- 2…信号書き込み部、
- 3…光源部、
- 4…空間光変調部、
- 5…信号検出部、
- 6…テレビ信号、
- 7…差分画像信号、
- 8…同期信号、
- 9…トリガー信号、
- 10…書き込み光、
- 10'…書き込み信号、
- 11…読出し光、
- 12…差分光画像信号、
- 13…1フレーム遅延線、
- 14…差分画像形成回路、
- 15…同期制御回路、
- 16…空間光変調器、
- 17A, 17B, 17C…レンズ、
- 18A, 18B…偏光板、
- 19…ビームスプリッター、

- 20…光伝導層、
- 21…電気光学層、
- 22…中間扉膜層、
- 23…透明電極、
- 24…2次元光位置検出器、
- 25…演算回路、
- 26…液晶ディスプレイ、
- 27…パーソナルコンピュータ、
- 28…信号変換回路、
- 29…液晶テレビ駆動回路、
- 30…He-Ne レーザ、
- 31…面発光光源、
- 32…レンズ群、
- 34…集束性ロッドレンズ。

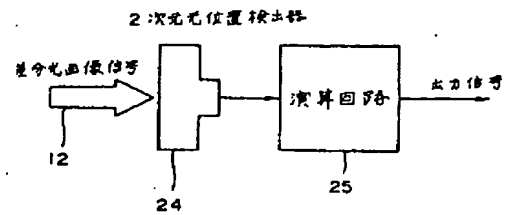
特許出願人 日本放送協会

代理人 弁理士 谷 義 一



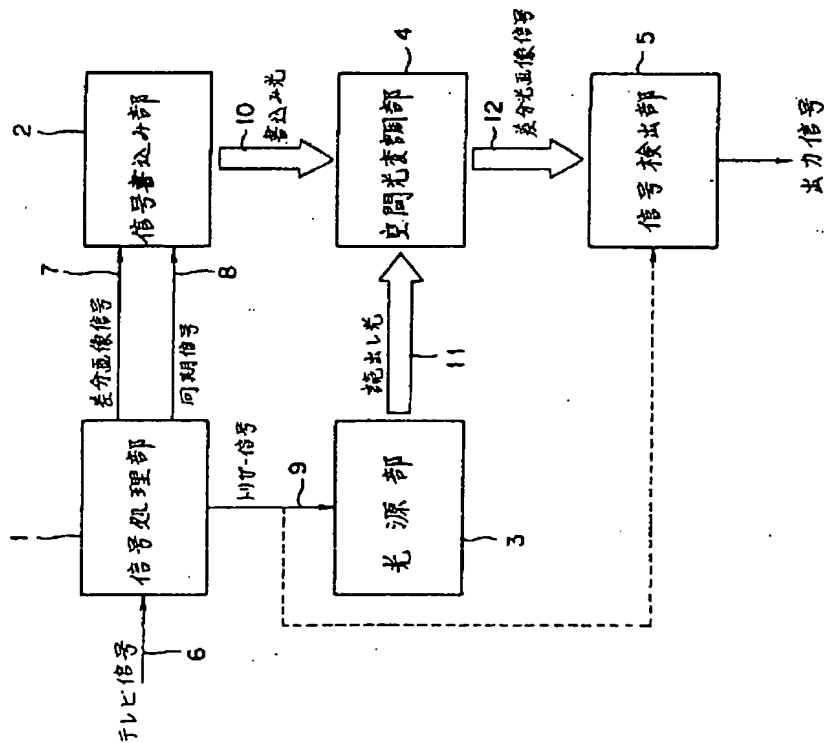
信号処理部1の具体例のブロック図

第2図



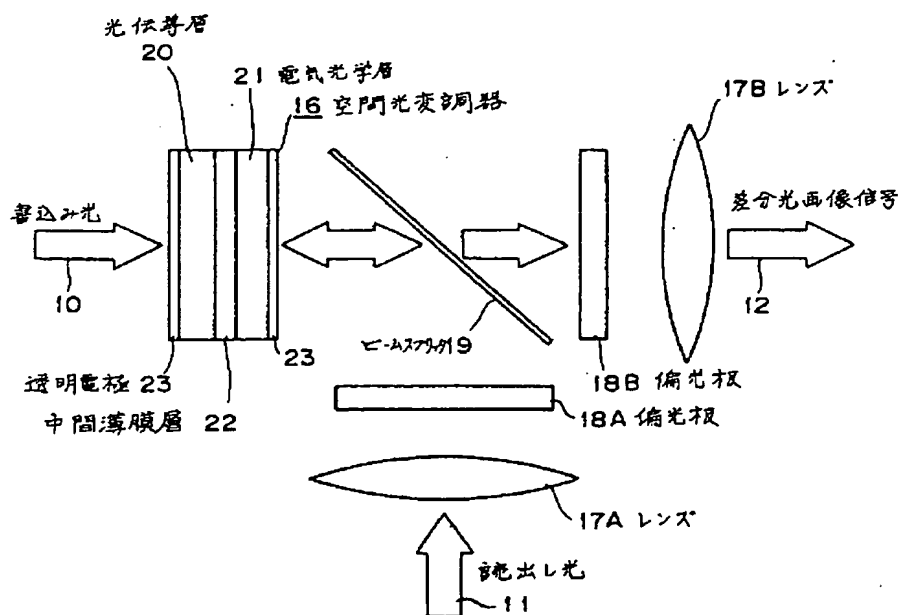
信号検出部の具体例のブロック図

第4図



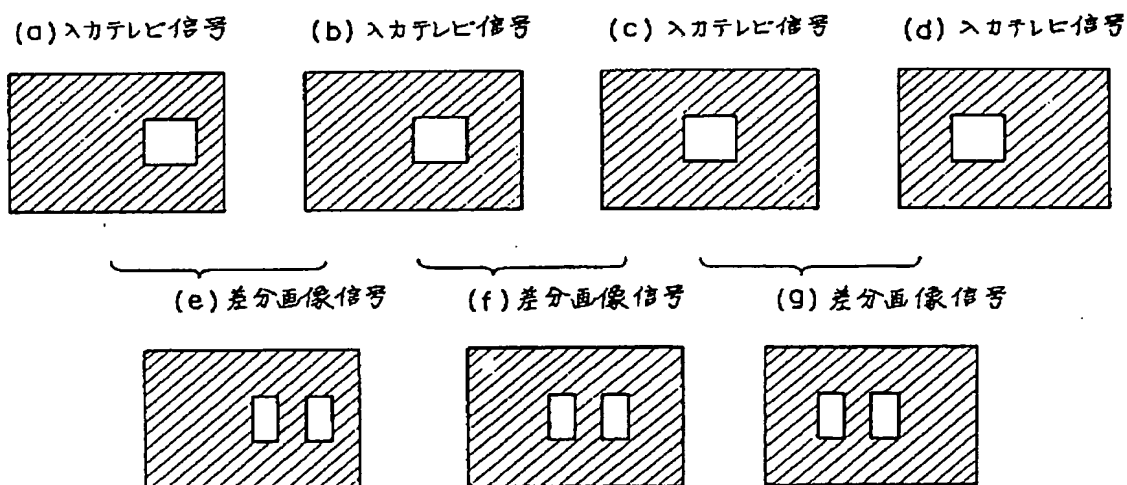
本発明実施例のブロック図

第1図



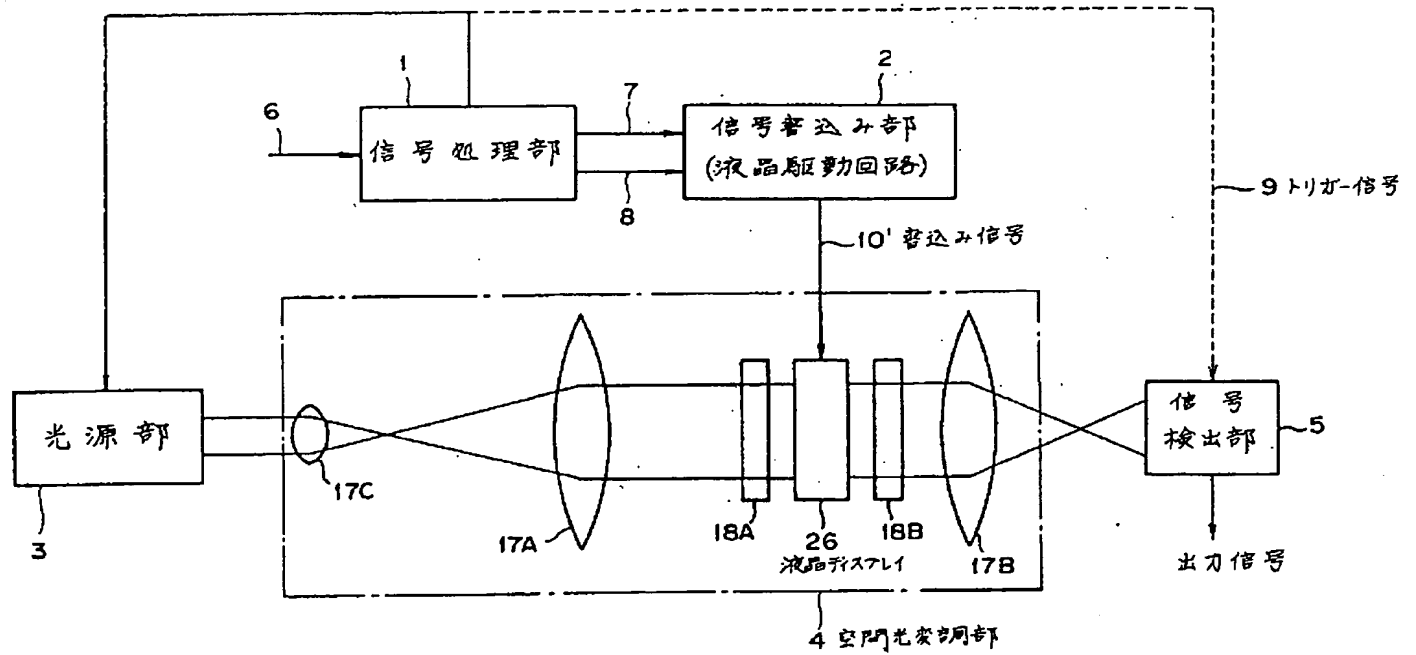
空間光変調部の具体例の構成図

第 3 図



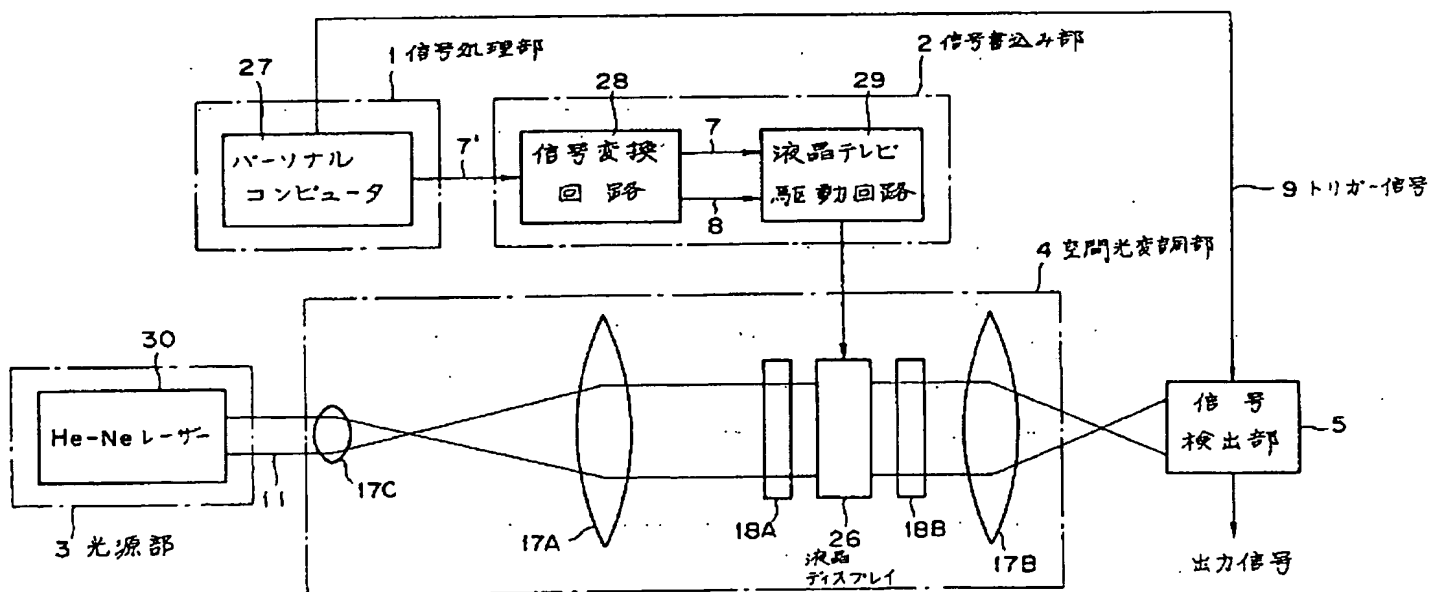
入力テレビ信号と差分画像信号の説明図

第 5 図



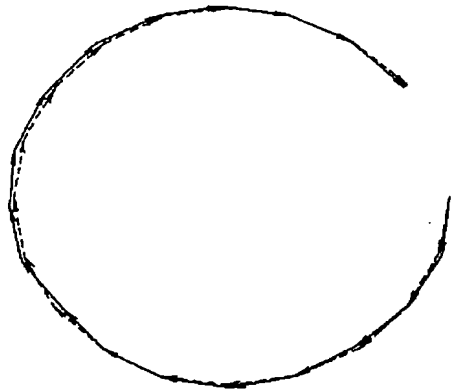
本発明実施例のブロック図

第6図



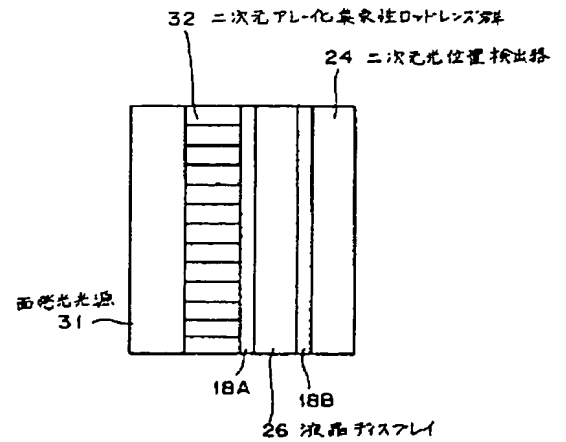
本発明実施例のブロック図

第7図

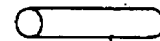


----- 計算で求めた動きベクトル
 ——— 実験で求めた動きベクトル

差分画像の重心の軌跡の説明図
 第 8 図



本発明実施例の断面図
 第 9 図



マイクロレンズの一例の斜視図
 第 10 図